

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-028407

(43)Date of publication of application : 30.01.2001

(51)Int.Cl.

H01L 23/02  
H01L 31/02  
H01L 33/00  
H01S 5/022

(21)Application number : 11-200557

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 14.07.1999

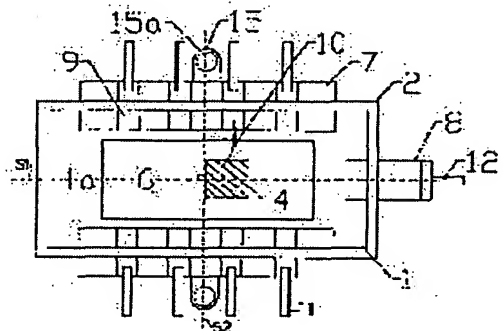
(72)Inventor : KOBAYASHI MINORU

## (54) PACKAGE FOR HOUSING OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate the fact where projected warpage caused in the direction that links an optical semiconductor device with an optical fiber is returned to the lower side of a substrate by fixing with screws so as not to put the positional alignment of the device with the fiber out of order due to fixing with screws.

**SOLUTION:** This package is formed into a structure, where the package has an almost rectangular base body 1 having a mounting part 1, which is mounted with an optical semiconductor device 4 on its upper surface, and a frame 2 which is bonded to the base body 1 in such a way as to encircle the mounting part 1a, is provided with an optical fiber fixing member 8 for fixing an optical fiber 12, which is optically coupled with the device 4 on the side part of the frame 2 and is provided with lead terminals 11 for inputting a drive signal in the element 4 on the other side part of the frame 2, and screwing parts 15 are respectively provided in the center part of each long side of the base body 1, in such a way as to project to the outside.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-28407

(P2001-28407A)

(43)公開日 平成13年1月30日(2001.1.30)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 1 L	23/02	H 0 1 L 23/02	F 5 F 0 4 1
	31/02	33/00	N 5 F 0 7 3
	33/00	H 0 1 S 5/022	5 F 0 8 8
H 0 1 S	5/022	H 0 1 L 31/02	B

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-200557

(22)出願日 平成11年7月14日(1999.7.14)

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

(72)発明者 小林 実

滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セ

ラ株式会社滋賀工場内

Fターム(参考) 5F041 AA37 AA41 AA42 AA43 DA75

EE05 EE08

5F073 AB28 FA07 FA16 FA18 FA21

FA25 FA28

5F088 BA10 BA13 BA15 BA16 JA03

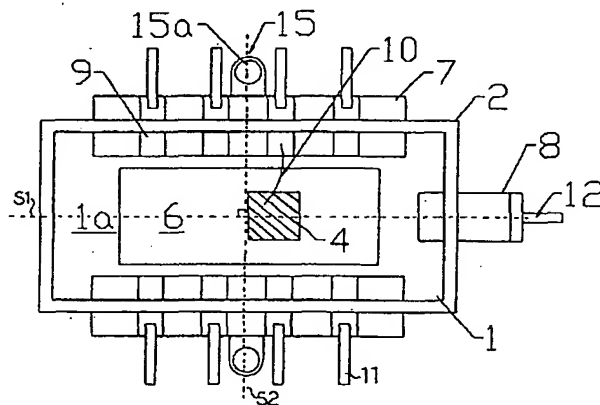
JA05 JA14 LA01

(54)【発明の名称】 光半導体素子収納用パッケージ

(57)【要約】

【課題】光半導体素子と光ファイバとを結ぶ方向に生じた、基板の下側に凸の反りをネジ止め固定により戻すことがなくなり、ネジ止め固定による光半導体素子と光ファイバの位置整合が狂わないようにする。

【解決手段】上面に光半導体素子4が載置される載置部1aを有する略長方形の基体1と、基体1に載置部1aを囲繞するように接合され、側部に光半導体素子4と光学的に結合される光ファイバ12を固定する光ファイバ固定部材8および他の側部に光半導体素子4に駆動信号を入力するリード端子11を設けた枠体2とを有し、基体1の各長辺の中央部に外側に突出するようにネジ止め部15を設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】上面に光半導体素子が載置される載置部を有する略長方形の基体と、該基体に前記載置部を圍繞するように接合され、側部に前記光半導体素子と光学的に結合される光ファイバを固定する光ファイバ固定部材および他の側部に前記光半導体素子に駆動信号を入力するリード端子を設けた枠体とを有し、前記基体の各長辺の中央部に外側に突出するようにネジ止め部を設けたことを特徴とする光半導体素子収納用パッケージ。

【請求項 2】前記ネジ止め部を前記光半導体素子と光ファイバを結ぶ直線に直交する直線上に配置したことを特徴とする請求項 1 記載の光半導体素子収納用パッケージ。

【請求項 3】前記ネジ止め部の前記基体の長辺方向における幅を  $L_1$ 、前記基体の長辺方向の長さを  $L_n$  としたときに、 $L_1 \leq 0.35 L_n$  とし、かつ前記ネジ止め部の中心を前記基体の長辺の中心から長辺方向において  $\pm 0.45 L_n$  の範囲内に設けたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光半導体素子収納用パッケージ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体レーザやフォトダイオード等の光半導体素子を収納する光半導体素子収納用パッケージであって、他の回路基板等への固定時および固定後の光軸のズレを抑制したものに關する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の光半導体素子収納用パッケージ（以下、光パッケージという）P を図 4 に示す。半導体レーザやフォトダイオード等の光半導体素子を収納するための光パッケージ P は、基本的に平板状の基体 22 と、基体 22 上に接着固定され箱状の側壁を構成する枠体 21 とから成る。基体 22 は銅（Cu）- タングステン（W）合金等から成り、上面の中央領域に光半導体素子 20 が載置される光半導体素子 20 の載置部 22a を有する。また、枠体 21 は鉄（Fe）- ニッケル（Ni）- コバルト（Co）合金（コパール）等から成り、載置部 22a を圍繞するよう基体 22 上に銀ロウ等の金属ロウ材を介して接着され、側部に光ファイバを固定するための円筒状の光ファイバ固定部材 25 と、さらに外部の駆動回路等に接続されるリード端子 24 がロウ付けされメタライズ配線層を有するアルミナセラミックス等からなる絶縁端子（フィードスルー端子）部材 23 とが設けられる。枠体 21 の上部には、光半導体素子 20 を気密封止する金属製の蓋体（図示せず）が設置される。

【0003】そして、基体 22 の載置部 22a に光半導体素子 20 を接着固定するとともに、光半導体素子 20 の入出力電極等の各電極をボンディングワイヤを介してリード端子 24 が接続されているメタライズ配線層に接続し、次に枠体 21 の上部に蓋体を接着させ、基体 22 と枠体 21 と蓋体とからなる容器内部に光半導体素子 20

0 を収納する。最後に枠体 21 の光ファイバ固定部材 25 に光ファイバ 28 の端部をレーザ光線照射によって溶着接合させ、光ファイバ 28 を枠体 21 に固定することによって光半導体装置となる。尚、26 は、基体 22 の四隅部に設けられ外部の回路基板等上に光パッケージ P をネジ止め等により固定するための貫通孔 26a を形成したフランジ部、27 は、光半導体素子 20 の下部に設置され光半導体素子 20 を冷却し安定的な駆動を行わせるためのペルチェ素子である。

【0004】かかる光半導体装置は、外部の駆動回路から供給される電気信号によって光半導体素子 20 を駆動し、例えばレーザ光を発振させ、この光を光ファイバ 28 を通して外部に伝送することにより高速光通信等に使用される。また光半導体装置には、図 4 に示すように、長形状の基体 22 の短辺側両端から長辺に沿う方向に突出するフランジ部（ネジ止め部）26 が形成されており、このネジ止め部を外部の回路基板、光システム用部材等にネジ止めすることにより固定される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の光パッケージ P において、基体 22 を構成する Cu-W 合金の熱膨張係数が  $7.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ （室温  $\sim 800^{\circ}\text{C}$ ）であり、枠体 21 を構成する Fe-Ni-Co 合金の熱膨張係数  $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ （室温  $\sim 800^{\circ}\text{C}$ ）と相違することから、基体 22 上に枠体 21 を銀ロウ等のロウ材を介して接着すると、両者の熱膨張係数の差に起因する熱応力によって、基体 22 に最大高低差が  $10 \sim 20 \mu\text{m}$  程度の反りが発生していた。そのため、この光パッケージ P に光半導体素子 20 を収容し光半導体装置と成した後、基体 22 のネジ止め部を外部部材に強固にネジ止めした場合、基体 22 の反りが矯正され、その結果基体 22 の中央部の高さが変わるとともにそこに載置された光半導体素子 20 の高さが変わり、光半導体素子 20 と光ファイバ 28 との位置整合が崩れ、光半導体素子 20 から発振された光を光ファイバ 28 を通じて外部に伝送することが困難になるという問題点があった。

【0006】そこで、本出願人は基体の中央領域の厚みを X、両端の厚みを T とした時、 $0.3 \leq T \leq 1.0$ （mm）、 $X \geq 2T$  を満足する光パッケージを提案した（従来例 1：特開平 6-314747 号公報参照）。しかしながら、従来例 1 の光パッケージでは光半導体装置の更なる薄型化を行うことは困難である。類似した発明が特許第 2781303 号公報に提案されているが、同様の問題点を有している。

【0007】上記問題点を解消するために本願出願人は、Cu-W 合金からなる基体の両端領域に枠体から突出するように接合され、ヤング率が  $20000 \text{ kg f/mm}^2$  以下で降伏応力が  $50 \text{ kg f/mm}^2$  以下の金属材料からなるネジ止め部材を有する光パッケージを提案した（従来例 2：特開平 11-74619 号公報参

照)。この光パッケージでは、ネジ止めの応力によって光半導体素子の固定高さが変わることがなく、光半導体素子と光ファイバとの位置整合が保持され、光半導体素子からの光を外部に良好に伝送することができ、しかも薄型の光半導体装置とできる。

【0008】しかしながら、従来例2の光パッケージによれば、ネジ止め部材を長方形の枠体の短辺側から突出するように基体の両端に設けていたため、基体の占有面積が大きくなり、光半導体装置の小型化を阻害するという問題点があった。また、基体とネジ止め部を銀口等で接着する工程が必要となり、組立工程が複雑になるという問題もあり、組立工程が増えると歩留が低下するという問題がさらに発生する。また、ネジ止め部の位置精度も劣化し易く、基体とネジ止め部が別個であるため、構造が複雑となり光パッケージが高価になるという欠点を有していた。類似の発明が特開平6-82659号公報に提案されているが、同様の問題点を有する。

【0009】また、枠体に固定された金属から成る第1の底板と、第1の底板の枠体と反対側の表面に固定され第1の底板よりもヤング率が大きい第2の底板とを備えた光半導体気密封止容器（従来例3：特開平11-74934号公報参照）、および、枠体に固定された金属から成る第1の底板と、第1の底板の枠体と反対側の表面に固定され第1の底板よりもヤング率が小さい金属から成る第2の底板とを備えた光半導体気密封止容器（従来例4：特開平11-74935号公報参照）が公知であるが、これらの従来例3、4では、上記問題点に加え、銀口付けの面積が大きいため第1の底板と第2の底板との間の銀口付け接合部にボイドが発生し、信頼性を大きく低下させる要因となっていた。

【0010】上記従来例1~4の何れにおいても、ネジ止め部材は、光半導体素子と光ファイバを結ぶ線に平行な線上に配列され、かつ基体の短辺側の両端に設けてある。また、従来の光パッケージでは下側に凸の反りが生じ易く、その場合基体の中央部の載置部とネジ止め部は基体部において最も離れた位置にあり、載置部は最も低い位置に有りネジ止め部は最も高い位置に有るため、この2ヶ所は最も高さが異なる。従って、光半導体素子と光ファイバの整合位置について、ネジ止め固定時に基体の反りが戻り光半導体素子と光ファイバの高さや角度が変わってしまい、光半導体素子が発振したレーザ光を外部に伝送することが困難になるという問題が発生する。

【0011】従って、本発明は上記事情に鑑みて完成されたものであり、その目的は、ネジ止めの応力によって基板の反りが戻り、基体に固定された光半導体素子の高さおよび角度が変化することを防止し、光半導体素子と光ファイバとの位置整合が保持されて、光半導体素子と光ファイバとの光学的結合を良好に維持することである。また、基体の占有面積を小さくして光半導体装置を小型化し、さらに光パッケージの構造を簡略化することで組

立工程数の低減を行い歩留の低下を防ぎ、加えて光パッケージの信頼性を向上させることを目的とする。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の光半導体素子収納用パッケージは、上面に光半導体素子が載置される載置部を有する略長方形の基体と、該基体に前記載置部を囲繞するように接合され、側部に前記光半導体素子と光学的に結合される光ファイバを固定する光ファイバ固定部材および他の側部に前記光半導体素子に駆動信号を入力するリード端子を設けた枠体とを有し、前記基体の各長辺の中央部に外側に突出するようにネジ止め部を設けたことを特徴とする光半導体素子収納用パッケージ。

【0013】本発明は、上記構成により、光半導体素子と光ファイバとを結ぶ方向に直交する方向においてネジ止め部を設けることで、ネジ止め固定時の応力は前記直交する方向に働くため、前記直交する方向の基体の反りは矯正されるが、光半導体素子と光ファイバとを結ぶ方向に生じた下側に凸の反りをネジ止め固定により戻すことがなくなる。従って、ネジ止め固定時に光半導体素子の高さおよび光ファイバの高さは変化しないので、ネジ止め固定による光半導体素子と光ファイバの位置整合が狂うことがない。また本発明においては、ネジ止め固定位置が光半導体素子の近傍になるため、光半導体素子とネジ止め固定部の高さの差は、従来の光パッケージよりも小さくなる。従って、ネジ止めを行った時、光半導体素子と光ファイバの位置整合のズレを小さくすることができる。

【0014】また、ネジ止め固定時の光半導体素子と光ファイバの位置整合が狂わないので、ネジ止め部を基体と一体化することが可能となり、これにより部品点数が少なくなり、また銀口付けといった組立工程も削減される。従って、ネジ止め部の位置精度が向上し、光パッケージの固定時および固定後の位置が安定し、また光パッケージを安価に提供でき、さらには銀口付け部のボイドの発生といった問題がなくなるので信頼性が向上する。また、ネジ止め部がリード端子下方に隠れるように配置できるため光パッケージの占有面積が小さくなり、光パッケージが小型化される。また、ネジ止め部にネジ穴を設け、光パッケージの下側（裏面側）からネジ止め固定することで、リード端子が邪魔にならずに容易に固定できる。

【0015】本発明において、好ましくは、前記ネジ止め部を前記光半導体素子と光ファイバを結ぶ直線に直交する直線上に配置したことを特徴とする。これにより、光半導体素子と光ファイバとを結ぶ線S1（図1）と直交する線S2（図1）上にネジ止め部を設けることで、ネジ止め固定時の応力は線S2の方向に働き、より確実にネジ止め固定時の光半導体素子の高さおよび光ファイバの高さの変化を解消できる。

【0016】また本発明において、好ましくは、前記ネ

ジ止め部の前記基体の長辺方向における幅を $L_1$ 、前記基体の長辺方向の長さを $L_n$ としたときに、 $L_1 \leq 0.35L_n$ とし、かつ前記ネジ止め部の中心を前記基体の長辺の中心から長辺方向において $\pm 0.45L_n$ の範囲内に設けたことを特徴とする。

【0017】上記構成により、図5、図6に示すように、 $L_1 \leq 0.35L_n$ とすることで基体を固定した際に長辺方向に働く応力を小さくし、長辺方向の反りを戻す現象を実質的になくすることができる。また、図5、図7に示すように、ネジ止め部の中心を基体の長辺の中心から長辺方向において $\pm 0.45L_n$ の範囲内に設けることで、基体を固定した際に長辺方向の両端部の高さが異なり、光軸がずれ易くなるといった不具合を実質的になくすることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の光パッケージについて以下に説明する。図1は本発明の光パッケージの一実施形態を示す平面図、図2は光パッケージの側断面図、図3は光半導体素子4およびベルチェ素子5部を除いた光パッケージの正面断面図である。

【0019】これらの図において、1は上面に光半導体素子4が載置される載置部1aを有する略長方形の基体(基板)、2は載置部1aを囲繞するように基体1に接合され、基体1の短辺側の側部に光半導体素子4と結合される光ファイバ12を固定する光ファイバ固定部材8および長辺側の側部に光半導体素子4に駆動信号を入力するリード端子11を設けた枠体である。

【0020】また、4は半導体レーザ、フォトダイオード、LED(light emission diode)等の光半導体素子、5は光半導体素子4の冷却用のベルチェ素子、6はCu-W合金や窒化アルミニウム質焼結体等の良熱伝導性材料からなる基板、7はセラミックスから成りリード端子11およびリード端子11と光半導体素子4との接続用のメタライズ配線層9を設けた絶縁端子部材(フィードスルー端子部材)、8は円筒状の光ファイバ固定部材、10はメタライズ配線層9と光半導体素子4の入出力電極、ベルチェ素子の電極、各種電子部品の電極とを接続するボンディングワイヤである。さらに、13は光ファイバ12の端部を挿入固定する貫通孔が形成されたフランジ部材、14はガラス等の透明材料から成る窓部材、15は基体1の各長辺の中央部に外側に突出するように設けられたネジ止め部、15aはネジ止め部に形成されたネジ穴等の固定部である。

【0021】本発明において、基体1は、その上面の中央領域に光半導体素子4を載置するための載置部1aを有し、載置部1aには光半導体素子4、温度センサ等の各種電子部品がベルチェ素子5および基板6を介して接合固定される。基体1はCu-W合金等から成るのが良く、Cu-W合金は熱放散性が良好であり、他の部材に使用されるFe-Ni-Co合金やセラミックスと熱膨

張係数が近似するという点で好適である。このCu-W合金は、平均粒径約 $10\mu\text{m}$ のタングステン粉末を $1000\text{kgf}/\text{cm}^2$ 程度の圧力で加圧成形するとともに、還元雰囲気中で約 $2300^\circ\text{C}$ の温度で焼成して多孔質のタングステン焼結体を得、次に $1100^\circ\text{C}$ の温度で加熱溶融させたCuをタングステン焼結体の多孔部分に毛管現象を利用して含浸させることにより作製される。

【0022】また、基体1の上面には載置部1aを囲繞するように箱状の枠体2が銀ロウ等の金属ロウ材を介して接合されており、枠体2には一対の絶縁端子部材7及び光ファイバ固定部材8が側壁を貫通して設けられている。そして、枠体2は内部に光半導体素子4を収容する空間を形成するとともに、絶縁端子部材7及び光ファイバ固定部材8を支持する機能を有する。この枠体2は、Fe-Ni-Co合金(コパル)等から成り、Fe-Ni-Co合金のインゴットに公知の引き抜き加工法により角パイプを作製し、その角パイプを切断して切削加工法やプレス加工法等の金属加工を施すことによって所定の枠状に形成する。また、枠体2はセラミックス等の絶縁体でも構わない。基体1の長辺側に対応する、枠体2の相対向する側壁に取着された絶縁端子部材7は、熱伝導性および電気絶縁性に優れたアルミナ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )セラミックス等の電気絶縁材料から成るのが良く、枠体2の内側から外側に導出されリード端子11に接続されるメタライズ配線層9が設けられる。

【0023】絶縁端子部材7は、光パッケージ内部に収納される光半導体素子4、ベルチェ素子5および各種電子部品と、外部の駆動回路等とを接続する機能を有する。この絶縁端子部材7は、例えばアルミナセラミックスから成る場合、アルミナ、酸化珪素( $\text{SiO}_2$ )、酸化カルシウム( $\text{CaO}$ )、酸化マグネシウム( $\text{MgO}$ )等の原料粉末に樹脂バインダや溶剤等を添加混合して泥漿状となし、これを公知のドクターブレード法等によりシート状とすることによって複数枚のセラミックスグリーンシートを作製し、しかる後セラミックスグリーンシートに打ち抜き加工を施してこれらを積層し、 $1550^\circ\text{C}$ 程度の高温で焼成して作製される。

【0024】絶縁端子部材7に形成されるメタライズ配線層9は、その一端側が、光半導体素子4の電極、ベルチェ素子5の電極および各種電子部品(図示せず)等の電極にボンディングワイヤ10を介して接続され、また他端側は、リード端子11と銀ロウ等の金属ロウ材を介して接続される。このリード端子11を外部の駆動回路等に接続することにより、光半導体素子4やベルチェ素子5および各種電子部品が外部と接続される。そして、メタライズ配線層9はW、Mo、Mn等の高融点金属の粉末を含有する金属ペーストを焼成して成り、例えばW粉末やMn粉末等の金属粉末に有機樹脂バインダや溶剤を添加混合して得た金属ペーストを、絶縁端子部材7用のセラミックスグリーンシートに公知のスクリーン印刷

法等により所定パターンに印刷塗布しておき焼成することで、絶縁端子部材 7 の所定位置に被着形成される。

【0025】また、前記リード端子 11 は、Fe-Ni-Co 合金、Fe-Ni 合金等の金属から成り、光半導体素子 4 を外部の駆動回路等に電氣的に接続する作用をなす。リード端子 11 は、例えば Fe-Ni-Co 合金から成る板材に打ち抜き加工、エッチング加工等を施すことにより所定形状に形成される。

【0026】さらに、基体 1 の短辺側に対応する枠体 2 の側壁には、光ファイバ 12 を固定する円筒状の光ファイバ固定部材 8 が、枠体 2 の内外を貫通するように取着される。この光ファイバ固定部材 8 の光パッケージの外側端部には、光ファイバ 12 の端部を貫通孔に挿入固定したフランジ部材 13 を接着剤や溶接等により接合することにより、光半導体素子 4 と光ファイバ 12 の光軸を合致させた状態で光学的に結合させて固定する（図 2）。このように、光ファイバ 12 を設置固定することによって、光半導体素子 4 で発振したレーザ光を外部に伝送する、または外部からの光を光半導体素子 4 で受光することが可能になる。また、光ファイバ固定部材 8 は Fe-Ni-Co 合金等の金属から成る円筒部材であり、その光パッケージの内側端部に、サファイア、ガラス等の透光性材料からなる窓部材 14 が取着されており、窓部材 14 を通して光半導体素子 4 と光ファイバ 12 間で光が伝達される。

【0027】また本発明では、略長方形の基体 1 の各長辺の中央部に、基体 1 と一体となったネジ止め部 15 が外側に突出するように設けられている。ネジ止め部 15 は、光半導体装置を外部の回路基板等の外部部材に固定するものであり、その一部には切り欠き、貫通孔、ネジ穴等の固定部 15a が設けられ、固定部 15a にネジを挿通してネジ止め部 15 を外部部材にネジ止めして、光半導体装置を外部部材に固定する。

【0028】本発明において、図 1 に示すように、ネジ止め部 15 を光半導体素子 4 と光ファイバ 12 を結ぶ直線 S1 に直交する直線 S2 上に配置することが好ましい。これにより、ネジ止め固定時の応力は直線 S2 の方向に働き、基体 1 の長辺方向の反りを固定時に戻すことがなくなり、確実にネジ止め固定時の光半導体素子の高さおよび光ファイバの高さの変化を解消できる。

【0029】また本発明において、図 5 のように、基体 1 の長辺方向でのネジ止め部 15 の幅を L1、基体 1 の長辺方向の長さを Ln とした場合、 $L1 \leq 0.35Ln$  とし、かつネジ止め部 15 の中心 O1 を基体の長辺の中心 On から長辺方向において  $\pm 0.45Ln$  の範囲内に設けることが好ましい。この構成により、図 6 (a)、(b) の基体 1 の側面図に示すように、基体 1 を固定した際に長辺方向に働く応力を小さくし、長辺方向の反りを戻す現象を実質的になくすることができる。尚、図 6 (a) は固定前の基体 1 の状態を示し、(b) は固定後

に長辺方向の反りが戻った状態（同図中矢印）を示すもので、同図中の 16 は外部部材の表面である。より好ましくは、 $0.1Ln \leq L1$  とするのが良く、この場合基体 1 の固定が確実に行える。

【0030】また、図 7 (a)、(b) の基体 1 の側面図に示すように、ネジ止め部 15 の中心 O1 を基体の長辺の中心 On から長辺方向において  $\pm 0.45Ln$  の範囲内に設けることで、基体 1 を固定した際に長辺方向の両端部の高さが異なり光軸がずれ易くなるといった不具合を実質的になくすることができる。尚、図 7 (a) は固定前の基体 1 の状態を示し、(b) は固定後に基体 1 の長辺方向の両端部の高さが異なった状態（同図中矢印）を示す。より好ましくは、ネジ止め部 15 の中心 O1 を基体の長辺の中心 On から長辺方向において  $\pm 0.25Ln$  の範囲内、さらに好ましくは  $\pm 0.10Ln$  の範囲内に設けるのが良い。また、この場合基体 1 の各長辺に設けた一对のネジ止め部 15 は、前記範囲内にあれば良く、直線 S2 上に配置されていなくても良い。つまり、線 S2 に対して傾いた線上に配置しても構わない。

【0031】さらに、本発明の他の実施形態として、ネジ止め部 15 を基体 1 よりも薄くしたり、ネジ止め部 15 の基体 1 側の根元に長辺方向に溝を切っておけば、ネジ止め時の応力を緩和することができる。また、ネジ止め部 15 をヤング率の低い材料で別個に作製し基体 1 にロウ付け等により接合しても良く、その場合もネジ止め時の応力を緩和できる。ネジ止め部 15 の固定部 15a にネジを切ってネジ穴を設ける場合は、ネジ止め部 15 を薄くするよりも溝を切っておく方が好ましく、その場合ネジ山を十分に作ることで光パッケージを強固に固定でき、また枠体 2 と基体 1 をロウ付けする際にロウ材の広がりや抑制され、ネジ山がロウ材で埋められることはない。

【0032】本発明のさらなる実施形態として、図 8 に示すように、ネジ止め部 15 に隣接するリード端子 11a を、ネジ止め部 15 を迂回するように湾曲させるのが好ましく、この場合光パッケージの上方からのネジ止めがきわめて容易に行える。

【0033】かくして、本発明は、光半導体素子と光ファイバとを結ぶ方向に生じた下側に凸の反りをネジ止め固定により戻すことがなくなり、ネジ止め固定時に光半導体素子の高さおよび光ファイバの高さが変化しないので、ネジ止め固定による光半導体素子と光ファイバの位置整合が狂うことがない。また、ネジ止め固定位置が光半導体素子の近傍になるため、光半導体素子とネジ止め固定部の高さの差は、従来の光パッケージよりも小さくなり、ネジ止めを行った時光半導体素子と光ファイバの位置整合のズレを小さくすることができる。

【0034】尚、本発明は上記実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲内であれば種々の変更を行っても何等差し支えない。

## 【0035】

【発明の効果】本発明は、基体の各長辺の中央部に外側に突出するようにネジ止め部を設けたことにより、光半導体素子と光ファイバとを結ぶ方向に直交する方向においてネジ止め部が設けられ、ネジ止め固定時の応力は前記直交する方向に働くため、ネジ止め固定時の応力により前記直交する方向の基体の反りは矯正されるが、光半導体素子と光ファイバとを結ぶ方向に生じた下側に凸の反りをネジ止め固定により戻すことがなくなる。従って、ネジ止め固定時に光半導体素子の高さおよび光ファイバの高さは変化しないので、ネジ止め固定による光半導体素子と光ファイバの位置整合が狂うことがない。また本発明においては、ネジ止め固定位置が光半導体素子の近傍になるため、光半導体素子とネジ止め固定部の高さの差は、従来の光パッケージよりも小さくなる。従って、ネジ止めを行った時、光半導体素子と光ファイバの位置整合のズレを小さくすることができる。

【0036】また、ネジ止め固定時の光半導体素子と光ファイバの位置整合が狂わないので、ネジ止め部を基体と一体化することが可能となり、これにより部品点数が少なくなり、また銀ロウ付けといった組立工程も削減される。従って、ネジ止め部の位置精度が向上し、光パッケージの固定時および固定後の位置が安定し、また光パッケージを安価に提供でき、さらには銀ロウ付け部のボイドの発生といった問題がなくなるので信頼性が向上する。また、ネジ止め部がリード端子下方に隠れるように配置できるため光パッケージの占有面積が小さくなり、光パッケージが小型化される。また、ネジ止め部にネジ穴を設け、光パッケージの下側（裏面側）からネジ止め固定することで、リード端子が邪魔にならずに容易に固定できる。

【0037】また本発明は、ネジ止め部を光半導体素子と光ファイバを結ぶ直線に直交する直線上に配置することができ、これによりネジ止め固定時の応力は前記直交する直線の方に働き、より確実にネジ止め固定時の光半導体素子の高さおよび光ファイバの高さの変化を解消できる。

【0038】さらに本発明は、ネジ止め部の基体の長辺方向の幅を $L_1$ 、基体の長辺方向の長さを $L_n$ とした場

合、 $L_1 \leq 0.35 L_n$ とし、かつネジ止め部の中心を基体の長辺の中心から長辺方向において $\pm 0.45 L_n$ の範囲内に設けることができ、これにより基体を固定した際に長辺方向に働く応力を小さくし、長辺方向の反りを戻す現象を実質的になくすることができ、また基体を固定した際に長辺方向の両端部の高さが異なり、光軸がずれ易くなるといった不具合を実質的になくすることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光パッケージの蓋体を除いたものの平面図である。

【図2】本発明の光パッケージの側断面図である。

【図3】本発明の光パッケージの光半導体素子およびペルチェ素子を除いたものの正面断面図である。

【図4】従来の光パッケージを示し、(a)は光パッケージの蓋体を除いたものの斜視図、(b)は(a)において基体および枠体部分の平面図である。

【図5】本発明の光パッケージの基体部分の平面図である。

【図6】(a)は固定前の基体の側面図、(b)は固定後に基体の反りが戻った状態を示す側面図である。

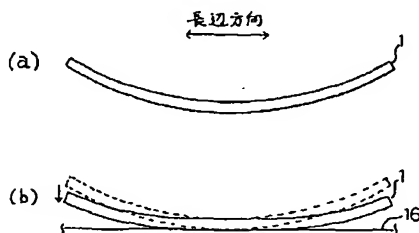
【図7】(a)は固定前の基体の側面図、(b)は固定後に基体の長辺方向の両端部の高さが変化した状態を示す側面図である。

【図8】本発明の他の実施形態を示し、ネジ止め部に隣接するリード端子をネジ止め部を迂回するように湾曲させたものの平面図である。

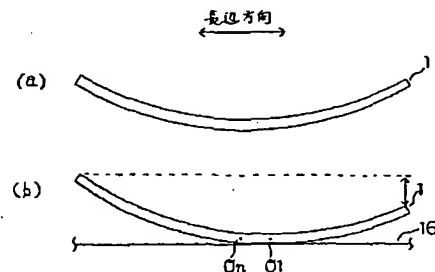
## 【符号の説明】

- 1：基体
- 1a：載置部
- 2：枠体
- 4：光半導体素子
- 5：ペルチェ素子
- 7：絶縁端子部材
- 8：光ファイバ固定部材
- 11：リード端子
- 12：光ファイバ
- 15：ネジ止め部
- 15a：固定部

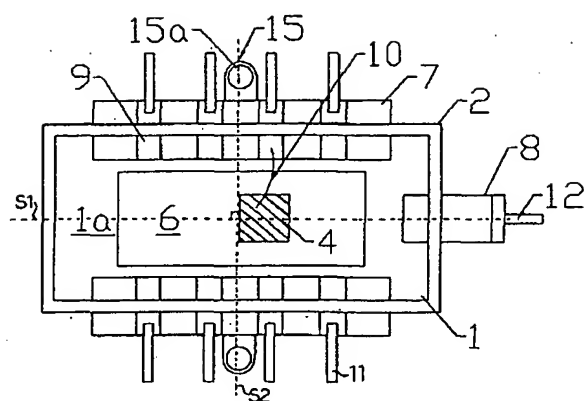
【図6】



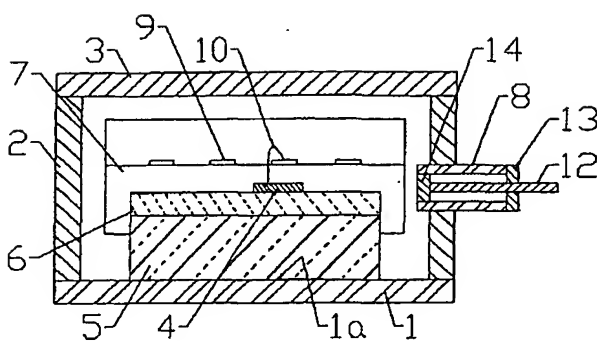
【図7】



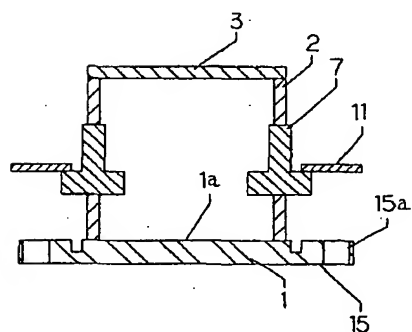
【図1】



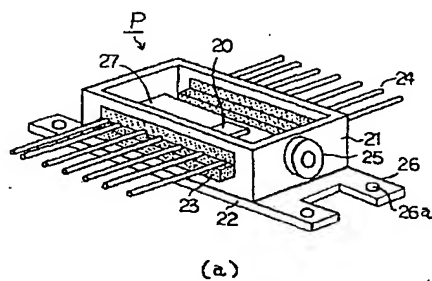
【図2】



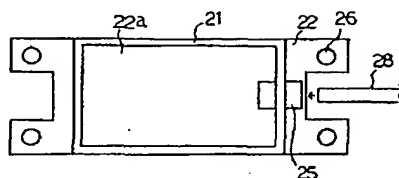
【図3】



【図4】

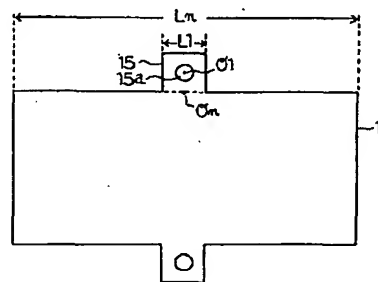


(a)



(b)

【図5】



【図8】

